



SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— mit geänderten Ansprüchen

- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

## Vorrichtung zur Knochenfixation

Die Erfindung bezieht sich auf eine Trochanterstabilisierungsvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf eine Hüftschraubenvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 20.

Solche Vorrichtungen werden beispielsweise zur Versorgung von Frakturen am proximalen Femur, insbesondere von instabilen trochantären Frakturen vom Typ gemäss AO-Klassifikation 31-A2 und 31-A3 eingesetzt.

Eine solche Vorrichtung ist aus der EP-B 0 515 828 bekannt, welche eine Hülsenlasche und eine damit lösbar verbindbare Trochanterstabilisierungsplatte umfasst. Nachteilig bei dieser bekannten Vorrichtung ist, dass

- die Trochanterstabilisierungsplatte relativ starr ist und sich kaum an die jeweilige Anatomie anpassen lässt;
- keine winkelstabilen Schrauben eingesetzt werden können;
- die Verwendung von Kortikalisschrauben ebenfalls kaum möglich ist, da die Kortex im Bereich des grossen Trochanters sehr dünn ist und kaum eine Verankerung der Kortikalisschrauben erlaubt;
- die Fixation mit Cerclage unter Umständen ungenügend ist. Der grosse Trochanter kann bei dieser bekannten Platten nur mit Hilfe eines Cerclage-Drahtes fixiert werden. Diese Fixationsart ist aber unter Umständen ungenügend um eine Dislokation des grossen Trochanters nach kranial zu verhindern, da der am grossen Trochanter angreifende Muskel gluteus medius mit einer Kraft zieht, welche etwa einmal dem Körpergewicht entspricht; und
- die Modularität eingeschränkt ist. Mit der bekannten Trochanterstabilisierungsplatte kann den unterschiedlichen Anatomien und Frakturkonfigurationen nicht immer Rechnung getragen werden.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster U1 87 06 912.1 ist eine Kleinknochenplatte zur Versorgung von Frakturen des Schädel- und Gesichtsskelettes bekannt, d.h. für eine andere Anwendung als zur Fixierung von Knochenfragmenten im gelenksnahen

Bereich. Entsprechend ihrer Anwendung ist diese bekannte Knochenplatte geradlinig, L-förmig oder als Doppel-T ausgebildet und weist eigentlich keine zentrale Platte auf, sondern ist insgesamt als konventionelle Knochenplatte ausgebildet. Eine Anwendung zur Fixierung von Knochenfragmenten im gelenksnahen Bereich ist somit mit dieser bekannten Platte nicht gegeben.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trochanterstabilisierungsvorrichtung zu schaffen, welche an die Oberfläche des grossen Trochanters anpassbare Knochenstabilisierungsmittel umfasst.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Trochanterstabilisierungsvorrichtung, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, sowie einer Hüftschraubenvorrichtung, welche die Merkmale des Anspruchs 20 aufweist.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass dank der erfindungsgemässen Vorrichtung:

- eine Medialisierung des Femurschaftes verhindert werden kann, da die als Trochanterstabilisierungsplatte ausgebildeten Knochenstabilisierungsmittel als laterale Abstützung dienen;
- die Arme der Trochanterstabilisierungsplatte erlauben es, die Fragmente des grossen Trochanters zusammenzuhalten und zu fixieren;
- die Gewindelöcher im proximalen Teil der Trochanterstabilisierungsplatte erlauben eine stabile Fixierung von Fragmenten des grossen Trochanters mit winkelstabilen Schrauben, d.h. Knochenschrauben deren Schraubenkopf beispielsweise mittels eines Gewindes in der Trochanterstabilisierungsplatte verschraubt ist und sich daher gegenüber der Platte nicht verdrehen oder verschieben lässt. Eine Dislokation des abgetrennten grossen Trochanters nach kranial ist dadurch vermeidbar. Ansonsten kann die Biomechanik des proximalen Femurs stark beeinträchtigt sein;
- die Trochanterstabilisierungsplatte modular ausgestaltet ist, indem sie einfach an die jeweilige Anatomie angeformt und zurechtgeschnitten werden kann. Dabei erfolgt das Zurechtschneiden der Platte ohne Bildung von Graten, da diese nur um die Plattenlöcher herum getrennt werden kann; und

- der Dynamisierungsmechanismus der Hüftschraube nicht beeinträchtigt wird. Eine zusätzliche Schraube zur Verhinderung einer Rotation des Femurkopfes kann weiterhin eingesetzt werden. Im Gegensatz zur bekannten Trochanterplatte kann bei der vorliegenden Trochanterplatte die Antirotationschraube an einer beliebigen Stelle angeordnet sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die zentrale Platte der Knochenstabilisierungsmittel eine Länge L und eine Breite  $B < L$  sowie eine Längsachse auf, während die Arme knochenplattenförmig ausgebildet sind und eine Breite  $b < B$  aufweisen. Die Arme umfassen mindestens eine ein Loch aufweisende Hülse, wobei zwischen je zwei Hülsen oder zwischen einer Hülse und der zentralen Platte Stege angeordnet sind. Der wesentliche Vorteil dieser Ausgestaltung der Arme liegt darin, dass durch die Wahl geeigneter Abmessungen sich eine Länge der Stege ergibt, welche es ermöglicht, dass zum Trennen der Stege ein Standardschneideinstrument, beispielsweise ein Schneidinstrument (AO Nr. 329.142) aus dem Set der Kalkaneusplatte verwendbar ist.

Vorzugsweise weisen dazu die Hülsen einen Aussendurchmesser  $D_A$  zwischen 6 bis 10 mm auf, während der Abstand A zwischen zwei Löchern zwischen 10 mm und 15 mm beträgt.

In einer anderen Ausführungsform beträgt der Winkel zwischen zwei benachbarten Armen mindestens  $30^\circ$ , vorzugsweise mindestens  $40^\circ$ . Damit ist der Vorteil erreichbar, dass einerseits ebenfalls das oben erwähnte Schneidwerkzeug verwendet werden kann, und dass andererseits die Schrauben in möglichst regelmässigen Abständen in den grossen Trochanter eingebbracht werden können.

Vorzugsweise schliessen dazu die Arme mit der Längsachse der zentralen Platte einen Winkel  $\alpha$  ein, welcher in einem Bereich von  $\pm 5^\circ$  bis  $\pm 115^\circ$ , vorzugsweise von  $\pm 10^\circ$  bis  $\pm 110^\circ$  liegt.

In wiederum einer anderen Ausführungsform ist mindestens ein Teil der Löcher in den Armen mit einem Innengewinde versehen. Durch diese Ausgestaltung sind die folgenden Vorteile erreichbar:

- winkelstabile Verbindung der mit einem zum Innengewinde komplementären Aussengewinde am Kopf versehenen Knochenfixationsmittel, insbesondere Knochenschrauben in den Armen der Knochenstabilisierungsmittel;
- im Bereich des grossen Trochanters ist die Kortikalis sehr dünn. Daher lassen sich ausser bei sehr jungen Patienten hier kaum normale Kortikalisschrauben ohne Gewindekopf einbringen. Mit winkelstabilen Schrauben hingegen kann auch in sehr weichem Knochen ohne harte Kortikalis die Relativbewegung zwischen den fixierten Fragmenten verhindert werden;
- Schrauben ohne Gewindekopf werden meistens bikortikal verwendet, das heisst, sie müssen bis in die gegenüberliegende Kortikalis greifen. Winkelstabile Schrauben hingegen können auch monokortikal eingesetzt werden, wie es im Bereich des grossen Trochanters notwendig ist;
- die winkelstabilen Schrauben erlauben es, die Platte vom Knochen auf Distanz zu halten. Dadurch wird die Durchblutung des Periostes weniger beeinträchtigt, was zu einer schnelleren Knochenheilung führen kann.

Vorzugsweise ist das Innengewinde in den Löchern konisch ausgebildet, denn Kopfverriegelungsschrauben mit einem zylindrischen Gewinde sind wesentlich schwieriger im richtigen Winkel in der Platte einzuschrauben.

In einer weiteren Ausführungsform ist die senkrecht zur zentralen Platte gemessene Dicke „D“ der Arme im Bereich der Löcher gegenüber der Dicke „d“ der die einzelnen Löcher verbindenden Stege grösser. Damit sind die Vorteile erreichbar, dass

- Bei einer Verformung, insbesondere einer Biegung der Arme bei einer Anpassung an die anatomischen Verhältnisse werden durch diese Ausgestaltung die Innengewinde in den Hülsen nicht deformiert, so dass deren Funktion durch die Verformung der Arme nicht beeinträchtigt wird;
- Die Arme sind exakt beim Übergang von den Stegen zu den Hülsen trennbar, so dass durch das Durchtrennen keine Grate auf der Plattenoberfläche entstehen;

- Durch die geringere Wandstärke lassen sich die Arme besser trennen.

In wiederum einer weiteren Ausführungsform sind die Arme quer zur Längsachse der zentralen Platte durch Stege verbunden, wodurch der Vorteil erreichbar ist, dass die Hülsen so miteinander verbunden werden können, dass die Knochenfragmente zusammengehalten werden. Ein Verschieben der Fragmente des grossen Trochanters nach kranial soll vermieden werden. Der Muskel gluteus medius zieht mit einer Kraft den grossen Trochanter nach kranial, welche rund einmal dem Körpergewicht entspricht.

Die Knochenstabilisierungsmittel können so ausgestaltet sein, dass die Länge der Arme mindestens 6 mm, vorzugsweise mindestens 8 mm beträgt. Jeder Arm weist mindestens ein Loch auf. Der Abstand zwischen zwei Löchern des gleichen Arms kann weniger als 6 mm, vorzugsweise zwischen 3,5 mm und 4,5 mm betragen. Ferner kann der Abstand zwischen dem - von der zentralen Platte aus gesehen - periphersten Loch und der Längsachse zwischen 10 mm und 40 mm betragen.

In einer anderen Ausführungsform bestehen die Knochenstabilisierungsmittel aus rostfreiem Stahl mit einer Bruchdehnung von mindestens 40%. Vorzugsweise beträgt die Zusammensetzung der Metalllegierung 17.0 – 19.0 Prozent Chrom, 13.0 bis 15 Prozent Nickel und 2.7 und 3.0 Prozent Molybdän. Die Knochenstabilisierungsmittel sind vorzugsweise aus einem weichen Material hergestellt, so dass die Arme beim Anbiegen an die Knochenoberfläche nicht brechen.

In wiederum einer anderen Ausführungsform weist die zentrale Platte an ihren Längsseiten senkrecht zur Platte stehende Führungsschienen auf. Vorzugsweise entspricht die Breite der Knochenplatte dem Abstand der Führungsschienen, so dass die Knochenstabilisierungsmittel zusammen mit der zentralen Platte beispielsweise auf einer Knochenplatte parallel zu dieser verschiebbar sind.

In einer weiteren Ausführungsform weisen die Knochenstabilisierungsmittel und die Knochenplatte aufeinander abgestimmte Befestigungsperforationen auf, in welche Knochenfixationsmittel, insbesondere Knochenschrauben einführbar sind, so dass die Knochenstabilisierungsmittel und die Knochenplatte gemeinsam mit dem Knochen

verbindbar sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Hüftschraubenvorrichtung umfasst diese eine Ausführungsform der oben aufgeführten Trochanterstabilisierungsvorrichtung und ein Befestigungselement zur Einführung in die Hülse, welche als Hüftschraube oder als Spiralklinge ausgebildet ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches zugleich das Funktionsprinzip erläutert, ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 eine Aufsicht auf die Knochenstabilisierungsmittel einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Trochanterstabilisierungsvorrichtung;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Knochenstabilisierungsmittel gemäss Fig. 1;

Fig. 3 eine Vorderansicht der Knochenstabilisierungsmittel gemäss Fig. 1;

Fig. 4 ein Querschnitt durch einen Abschnitt eines Armes der Knochenstabilisierungsmittel gemäss Fig. 1 bis 3;

Fig. 5 eine Aufsicht auf einen der Arme der Knochenstabilisierungsmittel gemäss Fig. 1 bis 3; und

Fig. 6 einen Längsschnitt durch eine Trochanterstabilisierungsvorrichtung mit Knochenstabilisierungsmitteln gemäss Fig. 1 bis 5 und einer eine Knochenplatte umfassenden Hülsenlasche, welche am Femur montiert ist.

Gemäss den Fig. 1 bis 4 umfassen die Knochenstabilisierungsmittel 1 im wesentlichen eine zentrale Platte 2 mit einer Längsachse 8, einer äusseren, dem Knochen 10 abgewandte Oberfläche 18, einer inneren Oberfläche 19 und vier peripheren, gegenüber der Längsachse 8 abgewinkelten, oder abgekröpfte Arme 4. Die zentrale Platte 2 weist parallel zur Längsachse 8 eine Länge L auf und quer dazu eine Breite B, wobei  $B < L$ .

ist. Ferner ist die zentrale Platte 2 mit einem die Platte 2 von der äusseren Oberfläche 18 bis zur inneren Oberfläche 19 durchdringenden Langloch 3, mehreren ebenfalls durchgehenden Befestigungsperforationen 13 und einer ebenfalls durchgehenden, in das Langloch 3 mündenden Öffnung 17 versehen. Die Arme 4 sind am ersten, die Längsachse 8 schneidenden Ende 25 der Platte 2 angeordnet. Dabei ist die Platte 2 an ihrem ersten Ende 25 gabelartig ausgestaltet und an den Gabelspitzen 27 mit je einer ein Loch 5 aufweisenden Hülse 16 versehen und umfasst endständig einen bogenartigen Quersteg 28, welcher die beiden Gabelspitzen 27 verbindet und zwei je ein Loch 5 aufweisende Hülse 16 aufweist. Die festen Enden 21 zweier Arme 4a;4b sind mit den Hülsen 16 an den Gabelspitzen 27 verbunden während die festen Enden 21 der zwei anderen Arme 4c;4d mit den Hülsen 16 am Quersteg 28 verbunden sind. Dabei sind die Arme 4a bis 4d so angeordnet, dass die zwei mit den Hülsen 16 der Gabelspitzen 27 verbundenen Arme 4a;4b mit der Längsachse 8 einen Winkel von ca. 110° einschliessen während die zwei mit den Hülsen 16 am Quersteg 28 verbundenen Arme 4c;4d mit der Längsachse 8 einen Winkel von ca. 35° einschliessen.

Die Befestigungsperforationen 13 dienen zur Aufnahme von Knochenfixationsmitteln 20, insbesondere von Knochenschrauben mittels welcher die Knochenstabilisierungsmittel 1 zusammen mit der Knochenplatte 30 einer Hülsenlasche 29 (Fig. 6) am Knochen 10 befestigbar ist. Die Öffnung 17 ist als Langloch ausgebildet, so dass bei Bedarf eine zusätzliche Knochenschraube (nicht gezeichnet) eingebracht werden kann. Durch dieses zusätzliche Knochenschraube lässt sich ein Verdrehen des Hüftgelenkkopfes relativ zum Femur verhindern. Das Befestigungselement 50 (Fig. 6), welches beispielsweise als Hüftschraube oder Spiralklinge ausgebildet sein kann, kann bei axialen Verschiebungen mit seinem hinteren Ende in das Langloch 3 ausweichen.

Die Arme 4 setzen sich hier aus je einer am freien Ende 22 angeordneten Hülse 16 und je einem zwischen der Hülse 16 und dem festen Ende 21 angeordneten Steg 7 zusammen, wobei die Hülsen 16 eine Dicke D aufweisen und die Stege 7 eine geringere Dicke d haben, so dass die Stege 7 biegsam sind, ohne dass sich dabei die Hülsen 16 und insbesondere die Innengewinde 6 darin verformen. Die Löcher 5 in den Hülsen 16 sind konisch ausgestaltet und mit einem konischen Innengewinde 6 versehen.

Ferner sind an der zentralen Platte 2 parallel zur Längsachse 8 auf einer Länge A vom zweiten Ende 26 der Platte 2 gemessen, zwei Führungsschienen 9 angebracht, mittels welcher die zentrale Platte 2 parallel zu ihrer Längsachse 8 auf der am Knochen 10 befestigten Knochenplatte 30 der Hülsenlasche 29 (Fig. 6) verschiebbar ist bis die Arme 4 an der Oberfläche des grossen Trochanters 12 (Fig. 6) anliegen.

Ein Ausschnitt aus einem der Arme 4 ist in Fig. 5 dargestellt. Damit ein im Handel erhältliches Schneidinstrument, beispielsweise das Schneidinstrument (AO Nr. 329.142) aus dem Set der Kalkaneusplatte verwendet werden kann, sind die Abmessungen der Hülsen 16 mit den Löchern 5 und den Stegen 7 wie folgt gewählt:

- der Abstand C zwischen zwei Zentren zweier benachbarter Löcher 5 beträgt 14 mm;
- der Abstand W zwischen zwei benachbarten Hülsen 16 beträgt 6 mm; und
- der Aussendurchmesser  $D_A$  der Hülsen 16 beträgt 8 mm.

Die in Fig. 6 dargestellte Ausführungsform der Trochanterstabilisierungsvorrichtung 40 besteht im wesentlichen aus einer konventionellen Hülsenlasche 29, wie sie zur Versorgung von Schenkelhals- und insbesondere trochantären Frakturen des Femur verwendet werden, sowie der als Trochanterstabilisierungsplatte ausgebildeten, zentralen Platte 2 mit vier peripheren, gegenüber der Längsachse 8 der zentralen Platte 2 abgewinkelten Armen 4 (Fig. 1 – 4). Die Stege 7 (Fig. 1) der Arme 4 können derart gebogen werden, dass die Arme 4 an der Oberfläche des grossen Trochanters 12 anliegen. Die Hülsenlasche 29 umfasst eine mit dem Knochen 10, insbesondere dem Femurschaft verbindbare, parallel zur Längsachse des Femurschaftes verlaufende, mit einer Anzahl Befestigungsperforationen 33 versehene Knochenplatte 30 und eine daran in einem Winkel stehende Führungshülse 31 mit einer Zentralbohrung 32, durch welche ein Befestigungselement 50, insbesondere eine Hüftschraube oder Spiralklinge durchführbar ist. Die Befestigungsperforationen 33 sind vorzugsweise versetzt angeordnet und mit einer Ansenkung 14 versehen. Zur Fixation der Knochenplatte 30 am Knochen sind ebenfalls als Knochenschrauben ausgestaltete Knochenfixationsmittel 20 einsetzbar. Zur besseren anatomischen Adaption an die gewölbte Knochenoberfläche ist die Knochenplatte 30 als an die Knochenoberfläche adaptierter Hohlzylindersektor ausgestaltet.

Mittels der Führungsschienen 9 können die Knochenplatte 30 und die zentrale Platte 2 solange relativ zueinander und parallel zur Längsachse 8 verschoben werden, bis die Befestigungsperforationen 13 in der zentralen Platte 2 mit den Befestigungsperforationen 33 an der Knochenplatte 30 fluchten, so dass die zentrale Platte 2 mittels einem Teil der in der Knochenplatte 30 einzuschraubenden Knochenfixationsmittel 20, insbesondere Knochenschrauben an der Hülsenlasche 29 befestigbar ist.

Die konventionelle Operationstechnik zur Implantation der Knochenplatte 30 besteht darin, dass

- mittels eines Instrumentes in einem Arbeitsvorgang in latero-medialer Richtung unterhalb des grossen Trochanters mehrere Bohrungen unterschiedlichen Durchmessers zum Einbringen des Befestigungselementes 50 und der an der Hülsenlasche 29 angebrachten Führungshülse 31 in das Zentrum des Schenkelhalses angebracht werden;
- anschliessend das Befestigungselement 50 in den Schenkelhals eingebracht wird, wobei mittels eines Zielgerätes die korrekte Einschraubtiefe bestimmt wird;
- danach die Führungshülse 31 der Hülsenlasche 29 über das Befestigungselement 50 geschoben wird;
- die Hülsenlasche 29 mit Hilfe von als Knochenschrauben ausgebildeten Knochenfixationsmitteln 20 am Knochenschaft fixiert wird, wobei die erste und die dritte Befestigungsperforation 33 der Hülsenlasche 29 leer gelassen werden;
- die Arme 4 der Trochanterplatte mit Hilfe eines geeigneten Instrumentariums entsprechend der vorliegenden Frakturkonfiguration zurechtgeschnitten und zurechtgebogen werden;
- anschliessend die zentrale Platte 2 über die durch die zentrale Platte 20 und die Knochenplatte 30 durchgehenden Befestigungsperforationen 13;33 mit Hilfe von als Knochenschrauben ausgebildeten Knochenfixationsmitteln 20 an die bereits

implantierte Hülsenlasche 29 montiert wird;

- bei Bedarf über die Öffnung 17 in den Knochenstabilisierungsmitteln 1 eine Knochenschraube mit einem Durchmesser von mindestens 6,5 mm eingebracht werden kann, welche eine Rotationsbewegung zwischen dem Kopffragment und dem Femurschaft verhindern soll. Die Knochenstabilisierungsmittel 1 kann dabei als Gegenhalt dienen, um das Kopffragment nach lateral zu ziehen und so den Frakturspalt zu schliessen;
- die Knochenfragmente des grossen Trochanters anschliessend mit Hilfe von Knochenfixationsmitteln 20, insbesondere mit winkelstabilen Knochenschrauben mit Kopfgewinden fixiert werden können. Durch die winkelstabile Verankerung der Knochenschrauben in den Löchern 5 der Knochenstabilisierungsmitteln 1 wird eine Relativbewegung zwischen den Schrauben und somit zwischen den Knochenfragmenten verhindert.

Die Trochanterstabilisierungsplatte kann dank ihrer konstruktiven Steifigkeit aus einem ziemlich dünnen Blech gefertigt werden.

Patentansprüche

1. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40), insbesondere zur Fixation von Knochenfragmenten im Bereich des Hüftgelenkes (11) oder zur Fixierung des grossen Trochanters (12), mit
  - A) Knochenstabilisierungsmitteln (1), welche eine zentrale Platte (2) mit mindestens einer Befestigungsperforation (13) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels (20) umfassen; und
  - B) einer longitudinalen Knochenplatte (30), an welcher eine in einem Winkel stehende Hülse (31) zur Aufnahme eines in den Bereich des Hüftgelenkes (11) einzuführenden Befestigungselementes (50) befestigt ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
    - C) der zentralen Platte (2) mindestens drei peripheré Arme (4) entspringen; wobei
    - D) jeder peripheré Arm (4) über mindesten ein Loch (5) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels (20) verfügt.
2. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Platte (2) zwei an ihren Längsseiten angeordnete, senkrecht zur zentralen Platte (2) stehende Führungsschienen (9) umfasst.
3. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Knochenplatte (30) dem Abstand der beiden Führungsschienen (9) entspricht, derart, dass die zentrale Platte (2) auf die Knochenplatte (30) aufschiebar und in Längsrichtung darauf verschieblich ist.
4. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Platte (2) eine Länge L und eine Breite  $B < L$  sowie eine Längsachse (8) aufweist.
5. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (4) knochenplattenförmig ausgebildet sind und eine Breite  $b < B$  aufweisen.

6. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (4) mindestens zwei die Löcher (5) aufweisende Hülsen (16) umfassen und die Hülsen (16) mittels Stegen (7) miteinander verbunden sind.
7. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsen (16) einen Aussendurchmesser  $D_A$  zwischen 6 bis 10 mm aufweisen.
8. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand C zwischen zwei Löchern (5) zwischen 10 mm und 15 mm liegt.
9. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen den zwei benachbarten Armen (4) mindestens  $30^\circ$ , vorzugsweise mindestens  $40^\circ$  beträgt.
10. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (4) mit der Längsachse (8) einen Winkel  $\alpha$  einschliessen, welcher in einem Bereich von  $\pm 5^\circ$  bis  $\pm 90^\circ$ , vorzugsweise von  $\pm 10^\circ$  bis  $\pm 80^\circ$  liegt.
11. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der Löcher (5) mit einem Innengewinde (6) versehen sind.
12. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewinde (6) konisch ist.
13. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die senkrecht zur Platte (2) gemessene Dicke „D“ der Arme (4) im Bereich der Löcher (5) gegenüber der Dicke „d“ der die einzelnen Löcher (4) verbindenden Stege (7) grösser ist.
14. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (4) quer zur Längsachse (8) der zentralen Platte (2) durch Stege (7) verbunden sind.

15. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Arme (4) mindestens 6 mm, vorzugsweise mindestens 8 mm beträgt.

16. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40), nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Arm (4) mindestens ein Loch (5) aufweist.

17. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen zwei Löchern (5) des gleichen Arms (4) weniger als 6 mm, vorzugsweise zwischen 3,5 mm und 4,5 mm beträgt.

18. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen dem - von der Platte (2) aus gesehen - periphersten Loch (4) und der Längsachse (8) zwischen 10 mm und 40 mm beträgt.

19. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenstabilisierungsmittel (1) und die Knochenplatte (30) aufeinander abgestimmte Befestigungsperforationen (13;33) aufweisen, in welche Knochenfixationsmittel (20) einföhrbar sind, so dass die Stabilisierungsplatte (1) und die Knochenbefestigungslasche (30) gemeinsam mit dem Knochen (10) verbindbar sind.

20. Hüftschraubenvorrichtung mit einer Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 und einem Befestigungselement (50),  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Befestigungselement (50) eine Hüftschraube oder eine Spiralklinge ist.

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**

[beim Internationalen Büro am 15. Juni 2004 (15.06.2004) eingegangen;  
ursprüngliche Ansprüche 1-20 durch neue Ansprüche 1-20 ersetzt (3 Seiten)]

**Patentansprüche**

1. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40), insbesondere zur Fixation von Knochenfragmenten im Bereich des Hüftgelenkes (11) oder zur Fixierung des grossen Trochanters (12), mit
  - A) Knochenstabilisierungsmitteln (1), welche eine zentrale Platte (2) mit mindestens einer Befestigungsperforation (13) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels (20) umfassen; und
  - B) einer longitudinalen Knochenplatte (30), an welcher eine in einem Winkel stehende Hülse (31) zur Aufnahme eines in den Bereich des Hüftgelenkes (11) einzuführenden Befestigungselementes (50) befestigt ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
    - C) der zentralen Platte (2) mindestens drei periphere Arme (4) entspringen; wobei
    - D) jeder periphere Arm (4) über mindesten ein Loch (5) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels (20) verfügt; und dass
    - E) mindestens ein Teil der Löcher (5) mit einem Innengewinde (6) versehen ist.
2. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Platte (2) zwei an ihren Längsseiten angeordnete, senkrecht zur zentralen Platte (2) stehende Führungsschienen (9) umfasst.
3. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Knochenplatte (30) dem Abstand der beiden Führungsschienen (9) entspricht, derart, dass die zentrale Platte (2) auf die Knochenplatte (30) aufschiebar und in Längsrichtung darauf verschieblich ist.
4. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Platte (2) eine Länge L und eine Breite B < L sowie eine Längsachse (8) aufweist.
5. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (4) knochenplattenförmig ausgebildet sind und eine Breite b < B

**GEÄNDERTES BLATT (ARTIKEL 19)**

aufweisen.

6. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (4) mindestens zwei die Löcher (5) aufweisende Hülsen (16) umfassen und die Hülsen (16) mittels Stegen (7) miteinander verbunden sind.
7. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsen (16) einen Aussendurchmesser  $D_A$  zwischen 6 bis 10 mm aufweisen.
8. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand C zwischen zwei Löchern (5) zwischen 10 mm und 15 mm liegt.
9. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen den zwei benachbarten Armen (4) mindestens  $30^\circ$ , vorzugsweise mindestens  $40^\circ$  beträgt.
10. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (4) mit der Längsachse (8) einen Winkel  $\alpha$  einschliessen, welcher in einem Bereich von  $\pm 5^\circ$  bis  $\pm 90^\circ$  liegt.
11. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $\alpha$  in einem Bereich von  $\pm 10^\circ$  bis  $\pm 80^\circ$  liegt.
12. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewinde (6) konisch ist.
13. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die senkrecht zur Platte (2) gemessene Dicke „D“ der Arme (4) im Bereich der Löcher (5) gegenüber der Dicke „d“ der die einzelnen Löcher (4) verbindenden Stege (7) grösser ist.
14. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

#### GEÄNDERTES BLATT (ARTIKEL 19)

dadurch gekennzeichnet, dass die Arme (4) quer zur Längsachse (8) der zentralen Platte (2) durch Stege (7) verbunden sind.

15. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Arme (4) mindestens 6 mm, vorzugsweise mindestens 8 mm beträgt.

16. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Arm (4) mindestens ein Loch (5) aufweist.

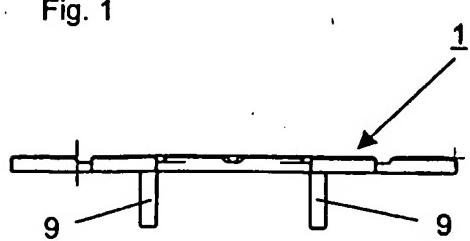
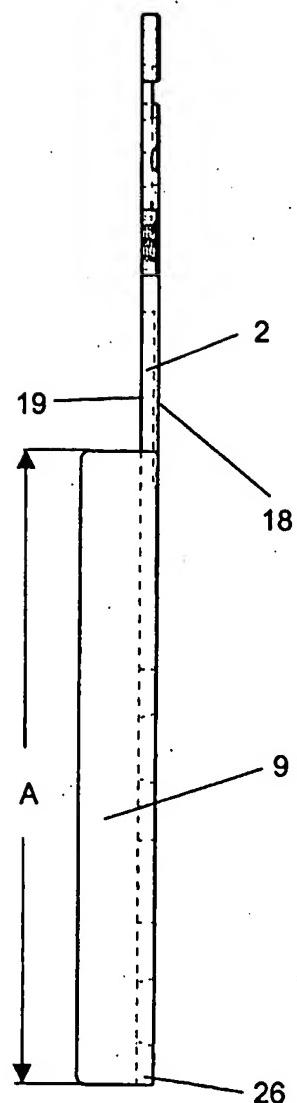
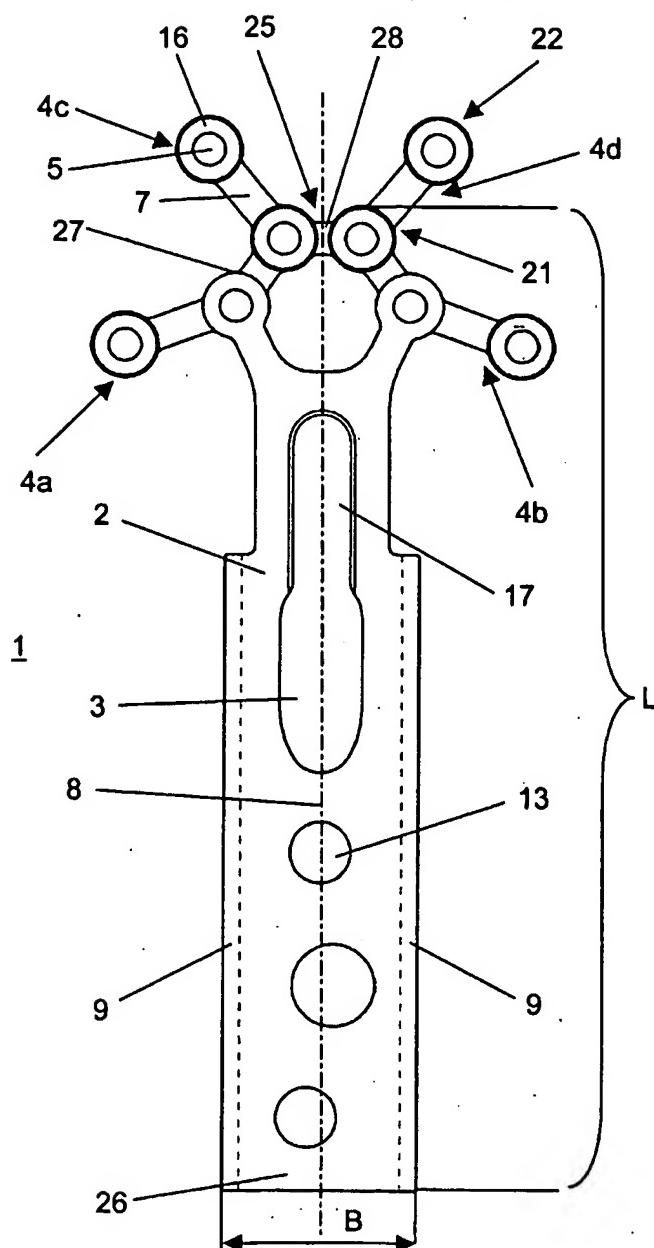
17. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen zwei Löchern (5) des gleichen Arms (4) weniger als 6 mm, vorzugsweise zwischen 3,5 mm und 4,5 mm beträgt.

18. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen dem - von der Platte (2) aus gesehen - periphersten Loch (4) und der Längsachse (8) zwischen 10 mm und 40 mm beträgt.

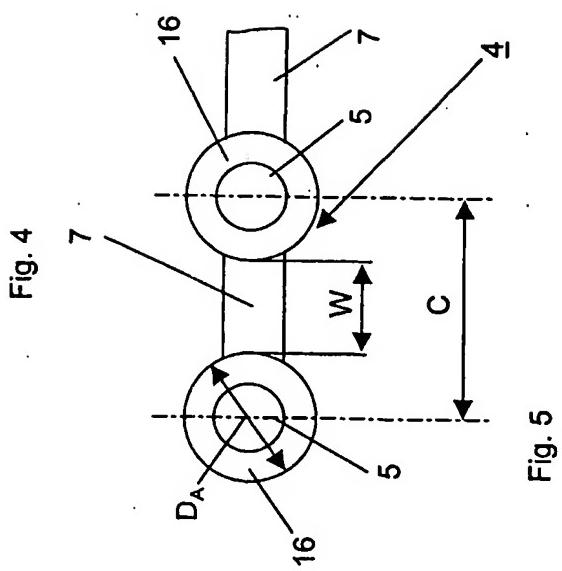
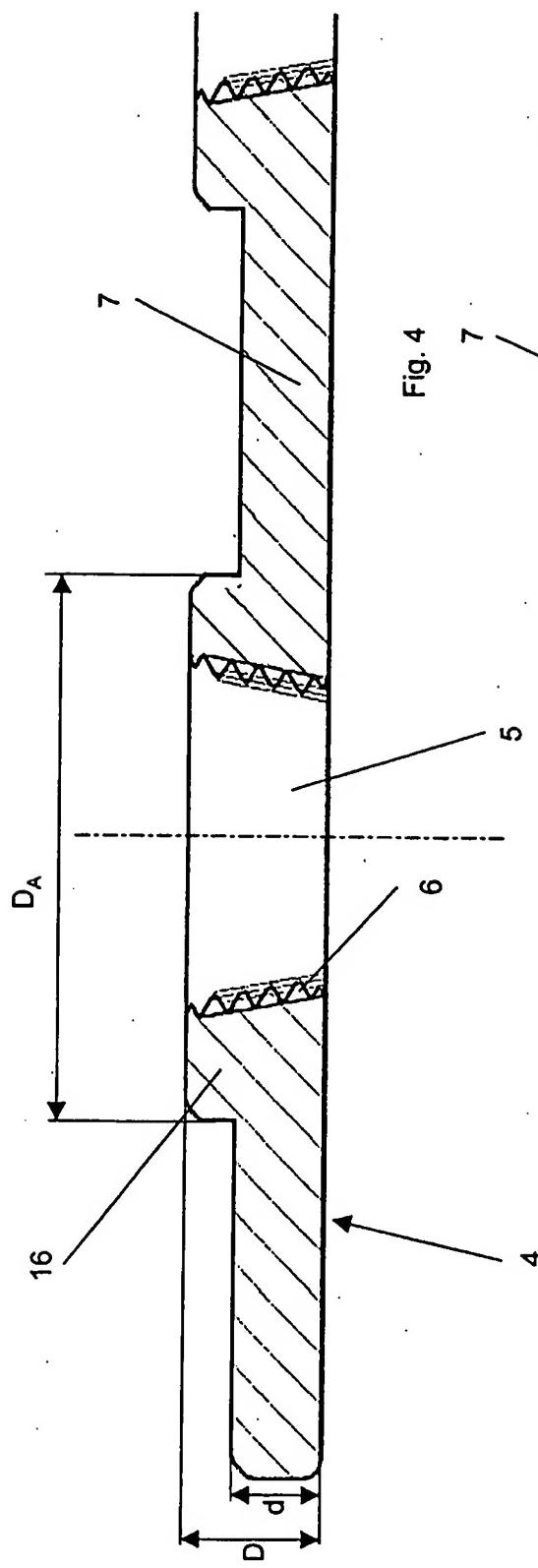
19. Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenstabilisierungsmittel (1) und die Knochenplatte (30) aufeinander abgestimmte Befestigungsperforationen (13;33) aufweisen, in welche Knochenfixationsmittel (20) einführbar sind, so dass die Stabilisierungsplatte (1) und die Knochenbefestigungslasche (30) gemeinsam mit dem Knochen (10) verbindbar sind.

20. Hüftschraubenvorrichtung mit einer Trochanterstabilisierungsvorrichtung (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 und einem Befestigungselement (50),  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Befestigungselement (50) eine Hüftschraube oder eine Spiralklinge ist.

1 / 3



2 / 3



3 / 3

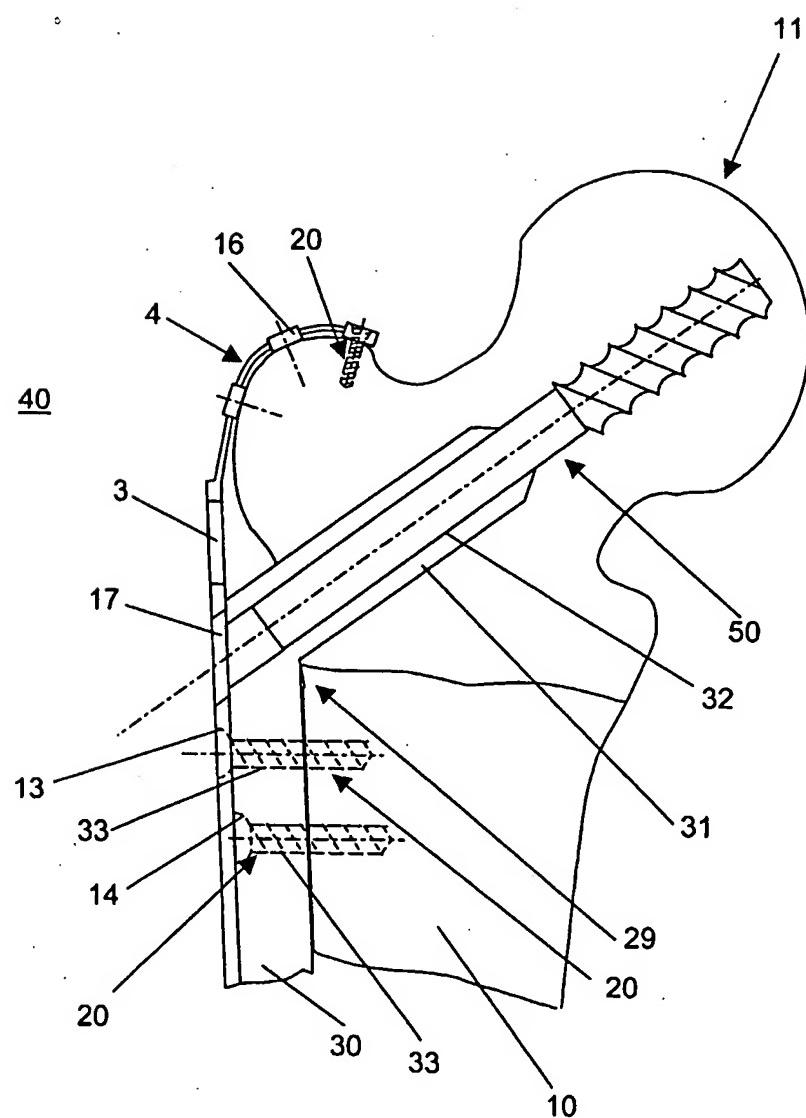


Fig. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 03/00604

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61B17/74 A61B17/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29 February 2000 (2000-02-29) & JP 11 299804 A (HOMUZU GIKEN:KK), 2 November 1999 (1999-11-02) abstract ---	1-5, 9, 10, 16, 19, 20
Y	EP 0 515 828 B (SYNTHES AG) 22 May 1996 (1996-05-22)  the whole document ---	1-6, 9, 10, 16, 19, 20
Y	US 6 348 052 B1 (SAMMARCO GIACOMO J) 19 February 2002 (2002-02-19) column 5, line 51 - line 60; figures 16, 17 ---	6
A	---	1, 20 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 2004

Date of mailing of the international search report

03/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dureau, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 03/00604

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 336 224 A (SELMAN COREY M) 9 August 1994 (1994-08-09) column 4, line 13 - line 16; figure 5 -----	13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 03/00604

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
JP 11299804	A	02-11-1999	JP	2942539 B2		30-08-1999
EP 0515828	B	02-12-1992	CH	686222 A5		15-02-1996
			AT	138255 T		15-06-1996
			AU	645195 B2		06-01-1994
			AU	1511092 A		03-12-1992
			CA	2069660 A1		01-12-1992
			DE	59206339 D1		27-06-1996
			EP	0515828 A1		02-12-1992
			HK	151496 A		16-08-1996
			JP	2539725 B2		02-10-1996
			JP	5184594 A		27-07-1993
			US	5462547 A		31-10-1995
US 6348052	B1	19-02-2002	US	5718705 A		17-02-1998
			AU	4042897 A		09-02-1998
			WO	9802106 A1		22-01-1998
US 5336224	A	09-08-1994	AU	675264 B2		30-01-1997
			AU	5593394 A		22-06-1994
			DE	69330915 D1		15-11-2001
			DE	69330915 T2		20-06-2002
			EP	0719115 A1		03-07-1996
			JP	8503633 T		23-04-1996
			WO	9412127 A1		09-06-1994

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH 03/00604

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 A61B17/74 A61B17/80

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29. Februar 2000 (2000-02-29) & JP 11 299804 A (HOMUZU GIKEN:KK), 2. November 1999 (1999-11-02) Zusammenfassung ---	1-5, 9, 10, 16, 19, 20
Y	EP 0 515 828 B (SYNTHES AG) 22. Mai 1996 (1996-05-22)  das ganze Dokument ---	1-6, 9, 10, 16, 19, 20
Y	US 6 348 052 B1 (SAMMARCO GIACOMO J) 19. Februar 2002 (2002-02-19) Spalte 5, Zeile 51 - Zeile 60; Abbildungen 16, 17  ---	6
A	---	1, 20  -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die gezeigt ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23. April 2004

03/05/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ducreau, F

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00604

## C.(Fortssetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 5 336 224 A (SELMAN COREY M) 9. August 1994 (1994-08-09) Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 16; Abbildung 5 -----	13

- rohmaterial für Montage von Spülmaschinen

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00604

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 11299804	A	02-11-1999	JP	2942539 B2	30-08-1999
EP 0515828	B	02-12-1992	CH	686222 A5	15-02-1996
			AT	138255 T	15-06-1996
			AU	645195 B2	06-01-1994
			AU	1511092 A	03-12-1992
			CA	2069660 A1	01-12-1992
			DE	59206339 D1	27-06-1996
			EP	0515828 A1	02-12-1992
			HK	151496 A	16-08-1996
			JP	2539725 B2	02-10-1996
			JP	5184594 A	27-07-1993
			US	5462547 A	31-10-1995
US 6348052	B1	19-02-2002	US	5718705 A	17-02-1998
			AU	4042897 A	09-02-1998
			WO	9802106 A1	22-01-1998
US 5336224	A	09-08-1994	AU	675264 B2	30-01-1997
			AU	5593394 A	22-06-1994
			DE	69330915 D1	15-11-2001
			DE	69330915 T2	20-06-2002
			EP	0719115 A1	03-07-1996
			JP	8503633 T	23-04-1996
			WO	9412127 A1	09-06-1994